

UNIVERSITE DE PARIS VI
FACULTE DE MEDECINE PITIE-SALPETRIERE

Année 1971

THESE
pour le

N°

59

DOCTORAT EN MEDECINE
(Diplôme d'Etat)

par

ALONSO Jean Michel
né le 20/11/43 à Villeneuve sur Yonne

Présentée et soutenue publiquement le

CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA PESTE EN MAURITANIE.

Président: Professeur P.BARBIER.

UNIVERSITE DE PARIS VI
FACULTE DE MEDECINE PITIE-SALPETRIERE

Année 1971

THESE

N°

pour le
DOCTORAT EN MEDECINE
(Diplôme d'Etat)

par

ALONSO Jean Michel
né le 20/11/43 à Villeneuve sur Yonne

Présentée et soutenue publiquement le

CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA PESTE EN MAURITANIE.

Président: Professeur P.BARBIER.

UNIVERSITY OF LEIDEN
LIBRARY

1871

1871

1871

1871



1871

1871

A la mémoire du Docteur Marcel BALTAZARD.

**Ancien Directeur de l'Institut Pasteur de l'Iran.
Chef de Service à l'Institut Pasteur de Paris.**

Qui nous a accueilli dans son service
et nous a initié à la connaissance de
la peste et à son épidémiologie; et qui
nous a permis de participer durant
quatorze mois à son étude sur la peste
en Mauritanie.

A Monsieur le Professeur Pierre BARBIER.

Professeur de Bactériologie et de Virologie
à la Faculté de Médecine Pitié-Salpêtrière.

Qui nous fait l'honneur d'accepter la
présidence de cette thèse.

A Monsieur le Professeur Agrégé Henri H. MOLLARET.

Biologiste des Hôpitaux.

Chef de Laboratoire à l'Institut Pasteur.

Qui nous a guidé, avec patience et
bienveillance, dans l'élaboration de
cette thèse.

Que ce travail soit pour lui le témoignage
de notre profonde gratitude et de notre
respect

A Monsieur le Docteur Francis PETTER.

Sous Directeur au Museum d'Histoire Naturelle de
Paris.

Qui nous a initié, sur le terrain, à la
connaissance de l'écologie des mammifères
desertiques et a guidé nos observations sur
les rongeurs de Mauritanie.

Qu'il trouve ici l'expression de notre
reconnaissance et de notre respectueuse
amitié.

Au Docteur Guy BARANTON.

Avec qui nous avons partagé les joies de ce travail, unis par notre commune admiration pour notre Maître M. BALTAZARD.

Qu'il trouve ici l'expression de notre indéfectible amitié.

A Monsieur Elebouould MOÏCHINE.

Qui a apporté à notre équipe son courage et sa science de la brousse.

Nous lui exprimons notre fidèle amitié.

A toute l'équipe du Laboratoire des Pasteurelloses de Nouakchott:

M.M. DJIBY ALHAMDOU.

NIANG MAMADOU.

ANNE BAÏDY.

SY OUMAR.

Grâce à qui ce travail a pu être réalisé.

A Monsieur le Docteur J.H.RICOSSE.

Directeur du Centre Muraz de l'O.C.C.G.E.

Qui nous a soutenu de ses encouragements et
de ses conseils bienveillants pendant notre
séjour au Laboratoire des Pasteurelloses.
Qu'il trouve ici l'expression de notre respect
et de notre reconnaissance.

A Monsieur SEK MAME DIAK.

Qui nous a apporté son amitié et sa connaissance
de l'écologie de son pays.

A Mesdames Brigitte et Marie José.

En hommage à la gentillesse avec laquelle
elles ont participé à la rédaction de cette
thèse.

A ma femme.

A mes parents.

A mes beaux parents.

A ma grand mère.

P L A N

Introduction.....	p. 1
Historique de la peste en Mauritanie.....	p. 3
-Episode de 1953.....	p. 4
-Episode de 1963.....	p. 9
-Episode de 1967.....	p.14
Première mission de l'Institut Pasteur de Paris.....	p.18
Réflexions sur l'enquête retrospective et projet de recherches.....	p.20
Travail personnel en Mauritanie.....	p.25
1) Caractéristiques du foyer.....	p.27
2) Capture des rongeurs sauvages:	
a -Etude du biotope de ces rongeurs:	
Gerbilles.....	p.31
<u>Psammomys</u>	p.33
b -Les rongeurs "témoins"	
de Nouakchott.....	p.37
3) Ectoparasites.....	p.42
Discussion.....	p.47
Conclusion.....	p.56

I N T R O D U C T I O N

Des cas suspects d'une maladie d'allure épidémique sont signalés dans la région du puits de NASRI (à mi chemin entre NOUAKCHOTT et PORT ETIENNE dans le cercle de l'INCHIRI) au cours de la deuxième quinzaine du mois d'avril 1967. Les résultats d'une mission de reconnaissance effectuée par le Médecin Capitaine COULLET tendant à confirmer la première hypothèse de peste bubonique (il signale dans son rapport (*) huit décès paraissant imputables à cette épidémie) une enquête épidémiologique et une action prophylactique par vaccination sont décidées que dirigeront le Docteur J.A. GOUDINEAU KONE et le Docteur Vétérinaire C. SAPOR (8). Cette mission aboutissait à l'isolement d'une souche de Yersinia pestis.

C'est à la suite de cette poussée dans le Nord Ouest de la Mauritanie en 1967 que l'Institut Pasteur de Paris organisa une enquête épidémiologique après reconnaissance sur le terrain par MM. les Professeurs M. BALTAZARD et H.H. MOLLARET (3) (du Service d'Epidémiologie de l'Institut Pasteur de Paris).

(*) Le rapport n'a pas été retrouvé parmi les documents que nous avons consultés.

C'est dans le cadre de cette enquête, que nous avons été amené à travailler dans ce secteur à titre de coopérant technique de juin 1970 à juillet 1971.

Nous exposerons successivement :

- L'histoire de la peste en Mauritanie, l'épisode de 1967 qui fut précédé en 1953 et 1963 d'épisodes analogues. La documentation sur ce sujet est minime. Nous avons pu consulter divers rapports de mission des responsables sanitaires au moment de la survenue de ces poussées.

Il n'existe aucune publication sur ces épidémies, à l'exception du travail de G. PIEDROLA GIL (15) concernant la peste dans le RIO de ORO dont nous aurons à discuter de ses éventuelles relations avec la peste en Mauritanie.

- Nous rapporterons ensuite ce que fut notre travail personnel durant notre séjour dans le cadre du programme de travail tracé par le Docteur M. BALTAZARD (1, 2, 3).

*

*

*

HISTORIQUE
DE LA
PESTE EN MAURITANIE

Trois épisodes sont connus : 1953, 1963, 1967.
Un épisode qui serait survenu en 1953 n'est connu que grâce aux reminiscences de nomades réguliers transitant entre le RIO de ORO et la région de la BAIE du LEVRIER et d'un assistant sanitaire ayant vécu "l'épidémie" à la fois dans le territoire du RIO de ORO et dans le TASIAST (région de BOU LANOUAR, carte n°3).

Les épisodes de 1963 et de 1967 ont donné lieu à des missions médicales avec enquête épidémiologique.

*

*

*

EPISODE DE 1953

Que s'est-il passé exactement à cette époque en Mauritanie ? Aucun document écrit au sujet de cet épisode n'est retrouvé concernant la Mauritanie.

Nous sommes les premiers à reconnaître la fragilité des témoignages que nous avons retrouvés presque vingt ans plus tard. Cependant, par recoupement de récits des vieux nomades de la région, certains points sont troublants :

Des cas humains (sans que le tableau clinique ou le degré de mortalité soient précisés) auraient eu lieu entre PORT ETIENNE et BIR IGUENI (région du TIJIRIT carte n° 3) semblables à ceux de 1963 et 1967. Cette morbidité aurait été précédée de pullulation de rongeurs (dont le nom vernaculaire "Viran'" désigne les Gerbillinés du genre Gerbillus).

D'autre part, Monsieur EL HADJ ABDOU KARIM SENE (*) (20) (à l'époque agent technique de la Santé à PORT ETIENNE) a vécu cet épisode de 1953 et a recensé, de BOULANOUAR à BIR QUENDOUZ (RIO de ORO, à 45 km au Nord de BOU LANOUAR) 74 cas humains. Il fait même état de cas

(*) Il sera responsable comme nous le verrons, d'une enquête sanitaire lors de l'épisode suivant en 1963.

semblables survenus en 1951 à BIR MOGHREIN (ex FORT TRINQUET).

Une publication de 1956 nous éclaire sur ce qui s'est passé au RIO de ORO en janvier 1953 : il s'agit d'un article du Professeur G. PIEDROLA GIL paru dans "La peste en la actualidad, sus avances y sus problemas" (15). L'auteur, avec humour et pour éviter les "terreurs moyennageuses" que déclenche la simple évocation de la peste, intitule son article : "Nueva enfermedad infecciosa en el Africa occidental Española". Ces précautions, dans une publication parue trois ans après l'épisode de 1953 au RIO de ORO, témoignent de la prudence avec laquelle il faut agir lorsqu'il est question d'une "maladie quarantenaire" telle que la peste. En effet, toute déclaration de la maladie dans un pays considéré jusqu'alors comme indemne entraîne de la part des pays voisins les mesures les plus rigoureuses telles que la fermeture des frontières (ce sera le cas en 1963, entre la Mauritanie et le Sénégal, lorsque la Mauritanie à la suite de l'envoi par un Gendarme de la Prévôté d'un télégramme non codé à ses supérieurs à DAKAR, annonçant une "épidémie de peste à PORT ETIENNE", verra immédiatement fermer sa frontière par le Sénégal et du même coup, la route DAKAR - NOUAKCHOTT, axe économique vital).

Dans cet article de G. PIEDROLA GIL et malgré les efforts de celui-ci pour ne pas citer la peste, les descriptions sont telles, qu'il ne peut s'agir d'autre chose que de peste.

L'auteur écrit :

"Une épizootie survint chez les dromadaires qui eut pour conséquence la mort et le sacrifice de beaucoup d'entre eux, et, ce qui est pire, se répercuta aux tribus nomades du désert où elle causa des dizaines de cas et quelques morts".

Il se réfère ensuite aux observations de DONATIEN et LARRIEU en 1921 (*) sur les dromadaires de la tribu de ARABA GHERABA (maladie grave, hyperthermique, avec tuméfactions ganglionnaires pectorales et inguinales superficielles), DONATIEN et BOUE dans la région de l'OUED GUIR décrivent une autre épizootie tuant 7.000 dromadaires d'une maladie nommée en arabe "GHEDDA" qui signifie tumeur.

"... L'épizootie du RIO de ORO apparut fin janvier 1953 s'étendit à une vaste zone (quelques 200.000 km²)"...
Surface estimée qui dépasse celle du RIO de ORO.

"... Non seulement, il y eut des cas chez les "chameaux", mais aussi chez les gazelles, chèvres, moutons et lièvres ce qui inclinerait à donner de l'importance au rôle des

(*) Nous n'avons pas pu retrouver de référence bibliographique concernant ces travaux.

arthropodes hématophages. Egalement dans certaines zones, la maladie précéda ou coïncida avec l'abondance et la découverte de rongeurs morts"...

Décrivant la maladie humaine, l'auteur donne deux photographies de malades porteurs de bubons :
 "...La symptomatologie observée dans les cas humains par les Docteurs MONTERO, AVILA, GUTIERREZ GRACIA et FREIXA présente une grande ressemblance avec la peste bubonique"...

Il signale avoir capturé un rongeur abondamment répandu dans le désert, identifié par lui comme Meriones shawii (*), porteur de puces Xenopsylla ramesis. Enfin "... plus de 8.000 nomades furent vaccinés avec du vaccin antipesteux"... Il y a donc eu manifestement en 1953 dans le territoire du RIO de ORO et au-delà (... "quelques 200.000 km²") une épizootie de peste chez les dromadaires accompagnée de cas humains, bien qu'aucune preuve bactériologique n'ait été fournie, et que nous ne possédions aucun autre document sur l'épisode de 1953. Aucune déclaration ne fut faite à l'O.M.S.

*

* *

(*) Selon F. PETTER (in verbis) cette détermination paraît invraisemblable, M. shawii ne pouvant vivre dans le désert. Il s'agirait soit de Meriones libycus espèce répandue au Sahara, soit de Psammomys obesus.

De 1953 à 1963, aucune manifestation de la maladie n'est présente dans les mémoires tant au RIO de ORO, qu'en Mauritanie (la publication de PIEDROLA GIL ne fut suivie d'aucun travail de recherche ou de surveillance de l'infection).

*

*

*

EPISODE DE 1963

Le rapport de mission (en octobre 1963) du Médecin Lieutenant FERRUS (6), à l'époque Médecin Chef de la circonscription d'AKJOUJT constitue le premier document écrit évoquant l'existence de la peste en Mauritanie.

Le 14 octobre 1963, alerté par les nomades, le docteur FERRUS se rendait à BIR IGUENI (Région du TIJIRIT, à environ 150 km au Nord Ouest d'AKJOUJT) où 4 malades étaient signalés.

Il souligne dans son rapport l'importance des campements "...environ 900 tentes représentant près de 3.000 habitants"... due à la richesse de "pâturages" en cette saison (en général le mois d'octobre correspond à la fin de la saison humide et donc à la période à laquelle les "pâturages" sont abondants, d'où à la fois présence des troupeaux et de leurs pasteurs et pullulation de rongeurs). "... La région de BIR IGUENI était peuplée de tribus venant de très loin (RIO de ORO, ADRAR, TINDOUF, INCHIRI, TRARZA)".

Les quatre malades ayant entraîné l'alerte avaient déjà été évacués, à dos de dromadaire, sur PORT

ETIENNE quatre jours auparavant (reçus par le Médecin Commandant DEMARAIS comme nous le verrons plus loin).

L'interrogatoire des nomades révèle qu'ils campent dans la région depuis 3 ou 4 mois, "la maladie" aurait déjà fait 9 morts.

Symptômes décrits par les nomades : tous les cas décrits présentaient le tableau suivant :

Chez un sujet auparavant sain, apparaît en 24 heures, une tuméfaction cervicale, indolore au début. Au bout de 2 ou 3 jours survient une ascension thermique en même temps que les signes locaux s'aggravent. Le malade est conscient mais très agité, il meurt au bout de 4 ou 5 jours, sans qu'en aucun cas, la tuméfaction se soit fistulisée.

En visitant les campements, le Dr FERRUS découvre deux nouveaux malades suspects : "... Une femme de 35 ans, présentant une tuméfaction axillaire droite, douloureuse, fistulisée puis refermée avant l'examen, aucun signe général. Un enfant de 2 ans, présentant une tuméfaction cervicale gauche depuis la veille accompagnée de fièvre et d'agitation". Des prélèvements pour identification bactériologique sont pratiqués mais nous ne retrouvons aucune trace du résultat . Ces deux malades sont traités (Streptomycine - Thiazomide), l'enfant guérit en quelques jours, l'état de la femme ne change pas.

Des mesures préventives sont appliquées à tout le campement.

L'ENQUETE EPIDEMIOLOGIQUE

Le Docteur FERRUS (6) se livre auprès de chefs nomades à une enquête dont les résultats se révèlent de la plus haute importance :

Ce sont des nomades réguliers, venant en grande partie du RIO de ORO (fractions des tribus AHEL BARIKALLAH, OULAD LIM, R'GUEIBAT). Cette maladie évoluerait depuis 8 à 9 mois dans le RIO de ORO et aurait déjà fait 6 morts parmi les membres de ces tribus. La population reconnaît dans l'épisode actuelle le même processus que lors de l'épisode de 1953. Ils se souviennent qu'à cette époque l'on trouvait de nombreux rongeurs morts alors qu'actuellement, rien de tel n'a été observé.

Elément fondamental : les puces sont apparues sous les tentes : ... "les enfants s'étonnent et demandent à leurs parents ce que sont ces insectes"... (Les puces récoltées malheureusement écrasées ne sont pas identifiables). Les animaux domestiques (dromadaires, bovins, ovins, chèvres et ânes) meurent de façon inexplicable.

Pendant que le Docteur FERRUS visitait les campements autour de BIR IGUENI venant d'AKJOUJT, une

équipe dirigée par Monsieur EL HADJ ABDOU KARIM SENE (*) (17) quitte PORT ETIENNE le 17 octobre 1963 à destination de BIR IGUENI, passant par BOU LANOUAR, le Nord de l'AZEFAL, atteignant BIR IGUENI le 19 octobre sans avoir recensé jusque là de cas suspect dans les campements visités.

A BIR IGUENI, ce nouvel interrogatoire des chefs de campements révèle que le premier cas mortel aurait été celui d'une femme venant du RIO de ORO.

Monsieur SENE signale trois cas nouveaux sans description clinique mais précise qu'il s'agirait d'une femme et d'une fillette de 8 ans ayant vécu au contact intime de la première morte (venue du RIO de ORO), le troisième malade étant l'homme chargé d'enterrer les cadavres.

Ces malades sont traités par Didromycine et guéris. Aucune notion d'épizootie chez les rongeurs dans ce nouvel interrogatoire n'est toujours mentionnée.

Au moment où le Docteur FERRUS et Monsieur SENE atteignaient BIR IGUENI, à PORT ETIENNE le Médecin Commandant DEMARAIS (5) recevait les tous premiers évacués du foyer d'infection.

(*) Déjà responsable d'une "enquête épidémiologique" lors de "l'épidémie" de 1953 au Nord de la région de BIR IGUENI.

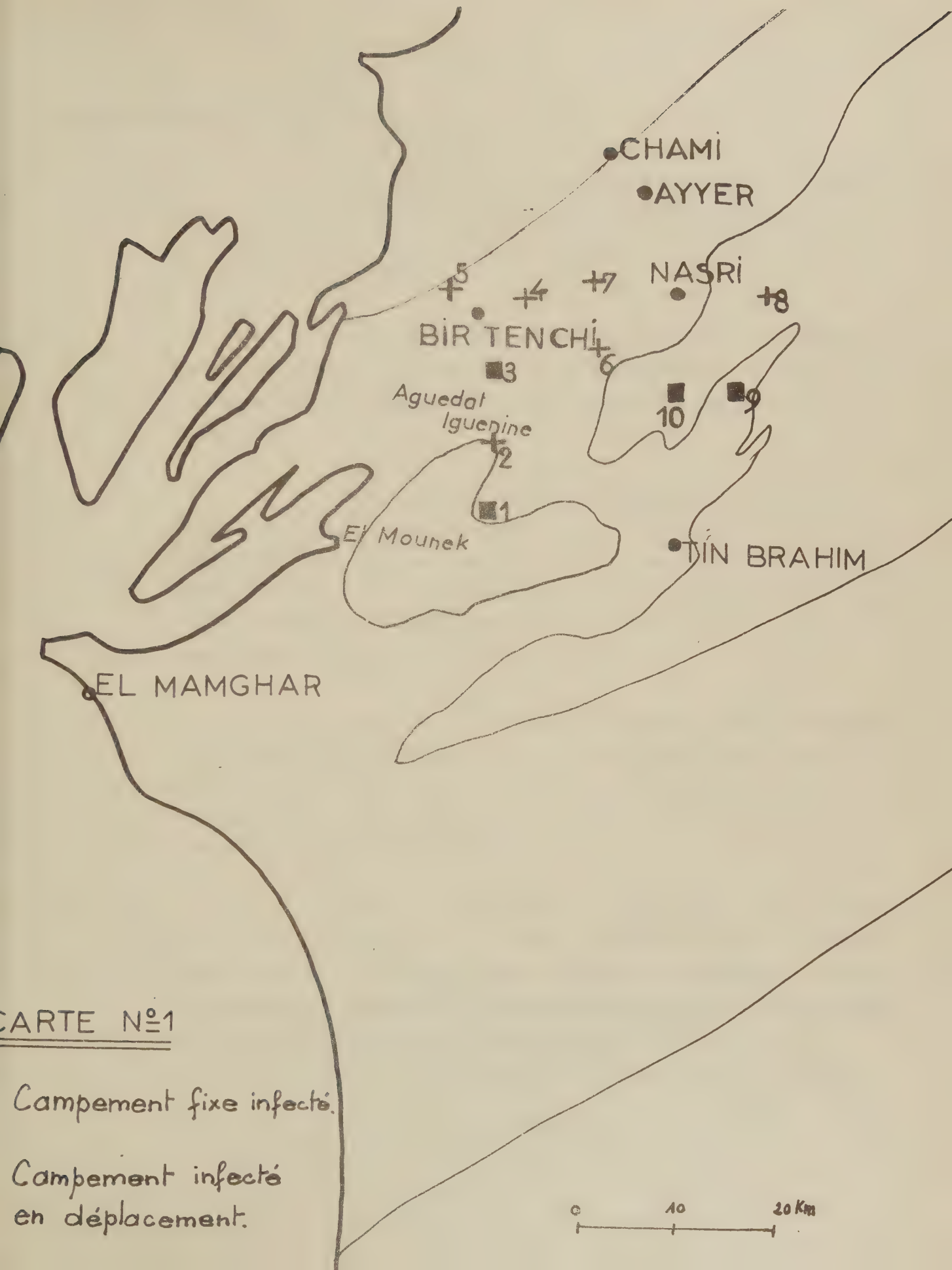
Le 16 octobre arrive à PORT ETIENNE un enfant de 4 ans accompagné de sa famille (4 membres, atteints de tuméfactions cervicales importantes sont morts "comme étouffés"). Cet enfant présente une adénopathie cervicale, dure grosse comme un "oeuf de canard" avec une importante péri-adénite, très douloureuse, accompagnée de fièvre et d'agitation. Cette maladie a débuté brusquement trois jours avant par un syndrome fébrile intense.

Un prélèvement est pratiqué dont l'examen bactériologique se révèle négatif (analyse effectuée à l'Institut Pasteur de Dakar). L'enfant traité par Streptomycine guérit.

Dans son rapport de mission à PORT ETIENNE (18-21 octobre 1963) le Médecin Commandant P. BRES (4) fait le bilan de l'épisode.

Onze cas d'adénite ont entraîné le décès des malades. Nous ne possédons aucun diagnostic bactériologique. Les malades traités par la Streptomycine ont guéri.

Il signale des faits jusque là non mentionnés : Les pluies ont été plus importantes cette année et la température anormalement basse pour la saison. Il parle de pullulation de "rats" dans les pâturages.... "pareille pullulation aurait été remarquée en 1952". Un an (?) avant une épidémie étiquetée "peste" sans preuve bactériologique.



CARTE N°1

Campement fixe infecté.

Campement infecté
en déplacement.

0 10 20 Km

EPISODE DE 1967 : (Carte N°1)

Une épidémie est signalée fin avril 1967 dans la région du puits de NASRI (Cercle de l'INCHIRI), une mission effectuée par le Médecin-Capitaine COULLET relate huit décès imputables à cette "épidémie".

Une expédition dirigée par le Dr J.A. GOUDINEAU KONE (à l'époque, chef de laboratoire à l'Hôpital National), le Dr Vétérinaire C. SAPOR (8), arrive dans la zone infectée le 5 mai 1967.

La visite d'un premier campement au lieu dit EL MOUNEK (point 1 sur la carte) révèle la présence de 4 malades présentant des adénites en cours de traitement par la streptomycine, 5 moutons sont également porteurs d'adénites superficielles, des prélèvements sont effectués pour examen bactériologique. Aucune mort de rongeur n'est remarquée.

Point 2 sur la carte : campement fixe à AGUEDAT IGUENINE, un décès récent, dans des conditions suspectes, est signalé ainsi qu'un cas d'adénite en cours de traitement chez un enfant. Une importante épizootie chez les gazelles et les rongeurs sauvages est remarquée.

Point 3 : campement en déplacement, un cas humain est recensé, le bétail est malade : une ponction est pratiquée dans un bubon de dromadaire pour examen bactériologique, celle-ci permettra l'isolement d'une souche qui, comme nous le dirons plus loin sera identifiée comme Y. pestis. Ici encore, une importante mortalité est signalée chez les rongeurs sauvages.

Point 4 : à cet endroit, deux cas humains traités sont examinés. On note la disparition des rongeurs sauvages, leurs cadavres desséchés sont retrouvés, malheureusement inexploitable pour tout examen.

Point 5 : Puits de BIR TENCHI. Un enfant présente une adénite, une forte mortalité est constatée dans le bétail (dromadaires et moutons) ainsi que chez les rongeurs sauvages.

Point 6 : au sud de NASRI. Un enfant examiné présente une adénite en cours de traitement. Les habitants signalent une épidémiologie chez les rongeurs quinze jours auparavant. De nombreux pulicidés sont présents dans les campements (sans qu'aucune détermination ne soit mentionnée).

Point 7 : Puits de NASRI. Les hommes sont en bonne santé, mais une mortalité élevée existe chez les rongeurs.

Point 8 : important campement, deux décès ont eu lieu deux jours auparavant, deux cas sont actuellement en cours de traitement.

Les auteurs de cette enquête à NASRI insistent à juste titre sur certains facteurs favorables au déclenchement de l'épidémie :

- Les conditions atmosphériques étaient inhabituelles pour la saison, la température anormalement basse et l'hygrométrie particulièrement élevée.

- Une épizootie est apparue chez les rongeurs, précédant la mort du bétail et des mammifères sauvages, elle-même suivie de l'apparition de cas humains une quinzaine de jours à un mois plus tard.
- Les puces sont apparues dans les campements.

Les auteurs de ce rapport émettent l'hypothèse d'une transmission par puces de rongeurs sauvages au bétail, et celui-ci ... "vivant dans une promiscuité étroite avec les pasteurs pourrait être un intermédiaire de la contamination humaine par ses propres parasites hématophages, puces et tiques"...

La souche isolée par GOUDINEAU KONE et SAPOR, parce que provenant d'un dromadaire, fut adressée pour identification à l'Ecole Vétérinaire de Toulouse, au Professeur SAURAT. Ce dernier et le Dr CHANTAL, conclurent au vu des caractères culturaux et biochimiques à une souche de peste de la variété orientale. La souche fut adressée pour confirmation du diagnostic à l'Institut Pasteur de Paris. Le Professeur H.H. MOLLARET confirma ce diagnostic : il s'agissait d'un coccobacille gram négatif, asporulé, acapsulé, immobile quelle que soit la température de culture ; à la thionine phéniquée, la coloration prédominait aux extrémités du germe, ménageant un espace clair central. L'aspect des cultures sur gélose et en milieux liquides était caractéristique de la peste, avec absence de trouble en bouillon et eau peptonée, voile fragile et dépôt. La souche était non protéolytique, uréase négative, fermentait le rhamnose en trois jours sans production de gaz ; elle était lysée par le bactériophage spécifique et pathogène pour le cobaye

et la souris par voie sous-cutanée et percutanée, tuant les animaux en 4 à 6 jours avec septicémie terminale. Cette souche glycérol négative, nitrate positive et mélibiose négative était donc de la variété orientale, nous en verrons plus loin l'intérêt épidémiologique.

X

X

X

PREMIERE MISSION DE L'INSTITUT PASTEUR DE PARIS ;
RECONNAISSANCE SUR LE TERRAIN.

Au mois de janvier 1968, à la demande du Ministère de la Santé de la République Islamique de Mauritanie auprès de l'Organisation Mondiale de la Santé, les Professeurs M. BALTAZARD (1,2,3) et H.H. MOLLARET (3) (Institut Pasteur de Paris, Consultants O.M.S.) effectuent une mission afin d'établir un projet de recherches sur la peste en Mauritanie. Participent également MM. les docteurs TAUFFLIEB (O.R.S.T.O.M. Dakar), RIOU (Conseiller technique auprès du Ministère de la Santé), ROBIN (Institut Pasteur de Dakar), DARRIGOL (O.C.C.G.E. Centre Muraz de BOBO DIOULASSO).

La mission quitte NOUAKCHOTT à destination de NASRI par COPPOLANI et la baie d'ACHEMA, suivant l'itinéraire de la mission GOUDINEAU KONE, SAPOR. Le but de cette mission est de tracer le profil écologique du foyer, inspection et creusement de terriers, piégeage au trou. Au bord de la baie d'ACHEMA, l'équipe du Professeur BALTAZARD croit reconnaître, à la taille des orifices des terriers, la présence de Meriones ; l'hôte est capturé et identifié par le Docteur F. PETTER (du Museum d'Histoire Naturelle de Paris) (13,14) : il s'agit de Psammomys obesus CRETZSCHMAR.

A NASRI (centre de l'infection en 1967), les lieux sont encore désertés par les nomades qui considèrent l'endroit comme maudit (nous avons eu l'occasion, lors de nos tournées, de nous entendre conter la "malédiction" qui pesa pendant près de deux ans sur NASRI et AYYER) ; une tendue de pièges permet de capturer deux espèces de Gerbilles (Gerbillus gerbillus et Gerbillus pyramidum, détermination du Dr F. PETTER).

Les deux types de rongeurs sont abondamment infestés par des ectoparasites, tiques et puces. Les premières déterminations de puces de ces rongeurs (Dr TAUFFLIEB, O.R.S.T.O.M Dakar) identifient Xenopsylla ramesis et Synosternus cleopatrae.

x

x x

REFLEXIONS SUR L'ENQUETE RETROSPECTIVE ET
PROJET DE RECHERCHES.

Trois épisodes sont donc connus jusqu'à présent, au cours desquels se sont manifestés des cas humains buboniques.

Le premier, en 1953, s'est, semble-t-il, étendu sur tout le RIO DE ORO et a débordé sur le Nord Ouest de la Mauritanie, dans la région de la baie du LEVRIER, le long de la frontière du RIO de ORO.

Le second, dix ans plus tard, en 1963, mieux connu et mieux décrit, est apparu brusquement dans la région de BIR IGUENI au sein d'un très important campement (3 000 nomades).

Fut-il importé du RIO de ORO comme semble le faire croire la déclaration d'un chef Maure dans l'un des rapports ? C'est improbable car aucun cas n'a été recensé entre BOU LANOUAR et BIR IGUENI (passage habituel pour les nomades se déplaçant du RIO de ORO vers le TIJIRIT), de même nulle trace de l'infection n'a été relevée entre AKJOUJT et la région de BIR IGUENI, autre important axe de nomadisation. Aucune notion non plus de cas humain dans l'AZEFAI où, pourtant, les puits de CHAMI, NASRI, BIR TENCHI attirent, en période de pâturage d'importants troupeaux et leurs pasteurs.

Le troisième, en 1967, (x) semble parti d'une zone située entre les puits de NASRI et BIR TENCHI, de là quelques cas ont diffusé à faible distance vers le sud, véhiculés par les nomades en déplacement, tout au plus à 30 km du point de départ.

En 1967 donc troisième et dernier épisode connu à ce jour, c'est le mieux décrit et surtout celui au cours duquel a pu être faite la preuve bactériologique par isolement d'une souche de *Yersinia pestis*.

Dans ces manifestations de la peste en Mauritanie, les cas humains furent sporadiques, survenant brusquement dans un endroit précis et bien limité. L'épisode du RIO de ORO que décrit G. PIEDROLA GIL (15) couvrait, semble-t-il, de vastes régions (plus de 200 000 km²). Nous ne connaissons pas cette contrée, mais il est possible que, étant pourtant proche biogéographiquement du Nord Ouest mauritanien, les biotopes et les conditions climatiques y seraient (et y aient été en janvier 1953) favorables à une diffusion plus vaste et plus rapide de l'épidémie.

(x) A la même époque, semble-t-il, s'est produite à COPPOLANI (à 30 km seulement de NOUAKCHOTT, lieu de campement provisoire et habituel des pêcheurs IMRAGUEN qui se déplacent le long de la côte de Mauritanie) une "épidémie" d'une dizaine de cas (une femme meurt qui présentait des bubons). L'enquête est "brumeuse" à ce sujet et n'a pas été achevée. L'interrogatoire des habitants actuels de COPPOLANI (pêcheurs IMRAGUEN, habitants de la base de parachutistes) ne nous a pas permis de retrouver de précisions au sujet de cette épidémie.

Chaque poussée de la peste révélée par des cas humains fut accompagnée de morbidité et de mortalité chez les animaux domestiques (dromadaires, moutons, chèvres, ânes) et sauvages (gazelles, lièvres), et surtout précédée d'une épi-zootie chez les rongeurs.

Dans les rapports de missions concernant les épisodes de 1963 et 1967, il est fait état de "l'apparition" de puces sous les tentes, ce qui nous est rapporté comme un phénomène inhabituel. ("... les enfants s'étonnent et demandent à leurs parents ce que sont ces insectes...", écrit le Docteur FERRUS (6) à BIR IGUENI).

Les conditions climatiques étaient exceptionnelles :

- L'hygrométrie élevée entraînait l'apparition de riches pâturages, attirant les nomades et leurs troupeaux en même temps qu'elle favorisait la pullulation des rongeurs sauvages.
- La température était anormalement basse pour la saison.

PROJET DE RECHERCHES.

La mission de l'Institut Pasteur de Paris (11 au 24 janvier 1968), à la demande du Gouvernement de la République Islamique de Mauritanie, dirigée par le Professeur M. BALTAZARD (expert O.M.S.) (1,2,3) permettait d'établir un projet de recherches dont les principaux points étaient les suivants :

- 1 - Peut-on parler de foyer naturel en Mauritanie ?

Le foyer naturel est défini (O.M.S. 1970) comme la zone nettement délimitée où règnent des conditions écologiques favorables à la survie prolongée de l'agent étiologique et où alternent épizooties et périodes de silence, sans apport infectieux extérieur.

La périodicité est variable, les périodes de silence interépi-zootique allant de quelques années à plusieurs dizaines d'années.

2-Dans ce cas, il ne pourrait s'agir que d'un foyer de rongeurs sauvages; les espèces reconnues, Gerbilles et Psammomys étant aptes à l'établissement d'un tel foyer, les manifestations humaines apparaîtraient de manière cyclique, précédées d'épizooties chez les populations de rongeurs sauvages en phase de pullulation; grâce aux pluies exceptionnelles entraînant l'éclosion d'une végétation riche, ces mêmes riches pâturages attireraient les populations de pasteurs qui contracteraient alors l'infection directement au contact des rongeurs morts.

3-L'infection des hommes et des animaux domestiques ne pourrait être que sporadique car la transmission par puces de rongeurs infectés à l'homme, quelle que soit leur quantité lors de l'épizootie, ne pourrait se faire que lorsque les puces sont totalement affamées et nécessiterait la disparition totale des rongeurs qui sont leurs hôtes habituels.

4-La transmission d'homme à homme par Pulex irritans existe-t-elle sous les tentes ?

5 - Si ce foyer est bien de peste des rongeurs sauvages, la progression serait très lente, l'infection s'étendant d'un terrier à l'autre, arrêtée par les barrières naturelles que sont les zones de sables vifs.

6 - La question fondamentale de cette recherche serait de trouver les raisons, les modes et les lieux du maintien de l'infection dans ce foyer. "... elle devrait être élucidée par la recherche systématique de la présence de l'infection chez les rongeurs sauvages en période de silence dans une zone régulièrement infectée comme la région de BIR IGUËNI - NASRI..."
écrivait le Professeur BALTAZARD.

■

■

■

TRAVAIL PERSONNEL EN MAURITANIE:

Des confrontations de MM. les Professeurs BALTAZARD et MOLLARET avec les responsables mauritaniens et l'O.C.C.G.E. (Centre Muraz dirigé par le Dr RICOSSE), résultait la création à Nouakchott d'une unité de recherche destinée à vérifier les hypothèses émises, par l'exécution de raids périodiques dans la zone de NASRI-CHAMI.

Le laboratoire des "Pasteurelloses" commençait à vraiment fonctionner fin 1969 avec l'arrivée du Dr J.L.GUIN-TRAN qui organisait l'installation des locaux et l'équipe mobile, reconnaissait les différentes zones à étudier de Nouakchott à Chami, accessibles jusqu'au Cap Timiris par la plage à marée basse, puis de Cap Timiris à Chami et Nasri par la piste de Nouadhibou (ex Port Etienne).

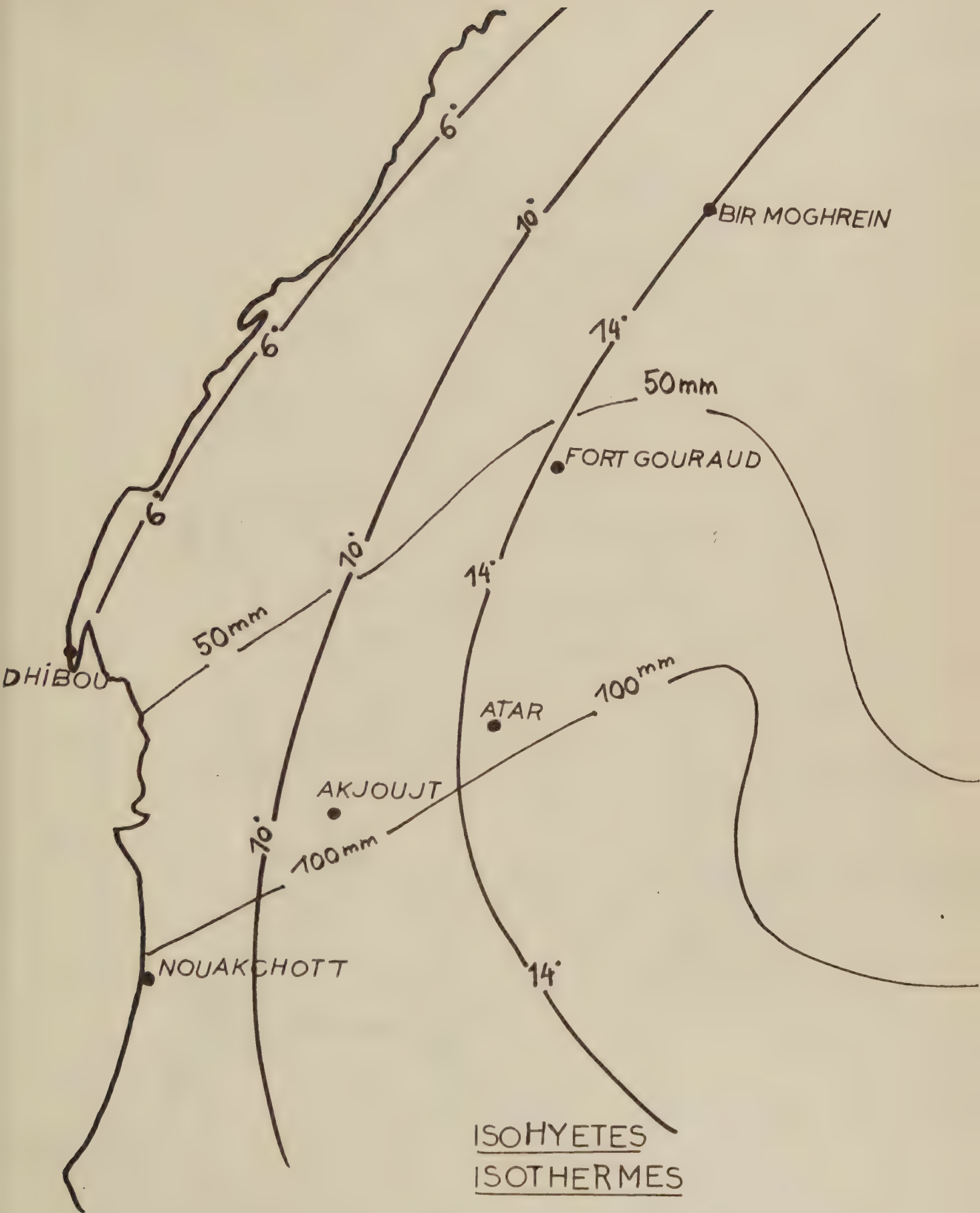
Les premiers piégeages de rongeurs sauvages commençaient, confirmant les résultats de la mission BALTAZARD et MOLLARET de janvier 1968: Il s'agit bien de Gerbillinés du genre Psammomys et Gerbillus.

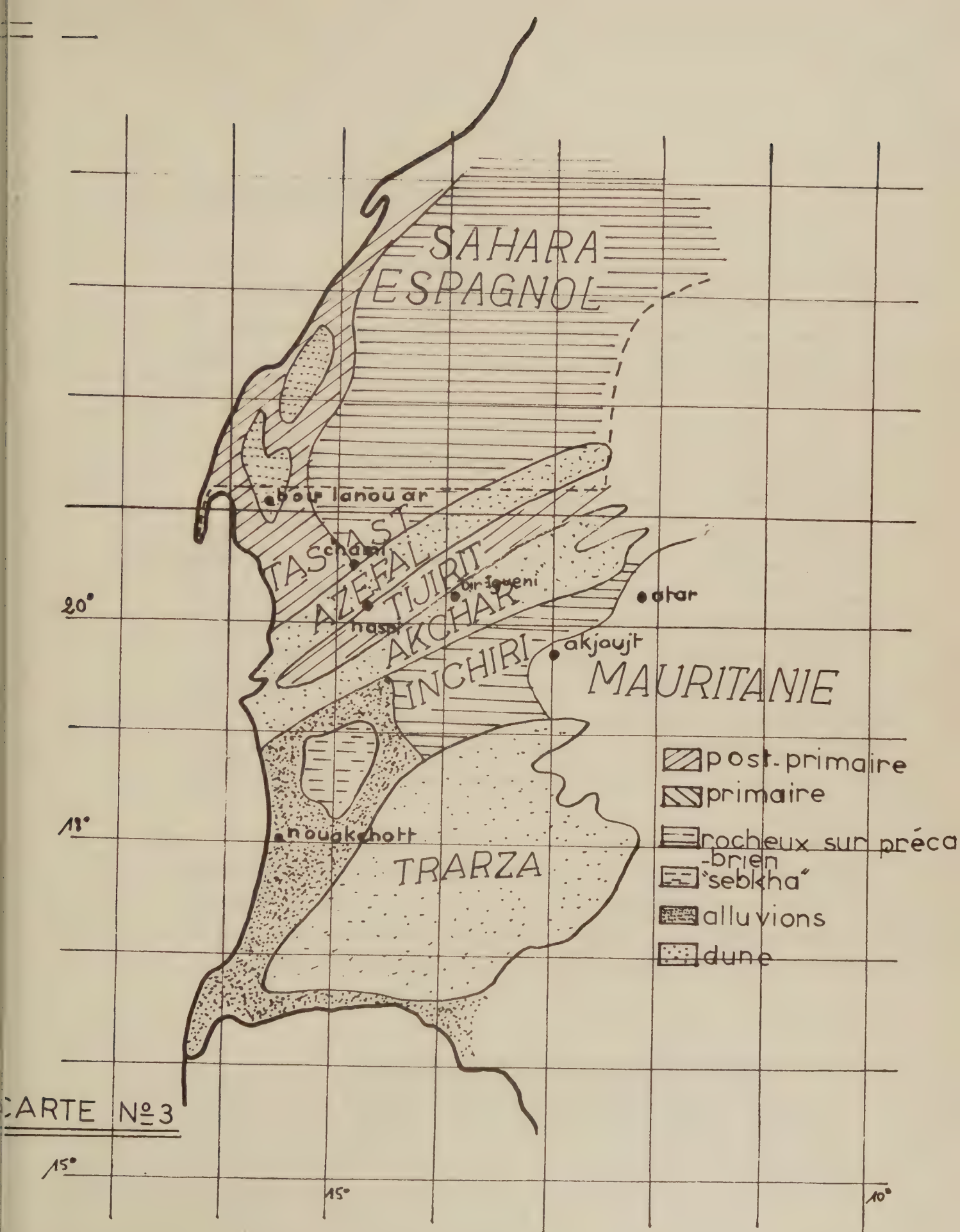
Notre travail sur place commençait début juin 1970, guidé tout au long de notre séjour depuis l'Institut Pasteur de Paris par les conseils et les critiques du Professeur BALTAZARD; nous établissons alors le plan de travail suivant:

- 1 - Etablir la " carte écologique " de la région des puits de NASRI et CHAMI, comprise entre les parallèles 19°30' et 20°5' à l'Est du CAP TIMIRIS.
- 2 - Capture des rongeurs sauvages :
 - détermination des différentes espèces.
 - étude approfondie de leurs biotopes respectifs (sol, végétation, structure des terriers).
 - acclimatation et tentative d'élevage de Gerbillinés au laboratoire.
 - recherche des moindres signes d'une épizootie.
- 3 - Etude et élevage de leurs ectoparasites dans le projet d'étudier leur pouvoir hématophage sur l'homme et les animaux.
- 4 - Etablir le contact avec les nomades fréquentant la région de NASRI-CHAMI.

x

x x





1 - CARACTERISTIQUES DU FOYER

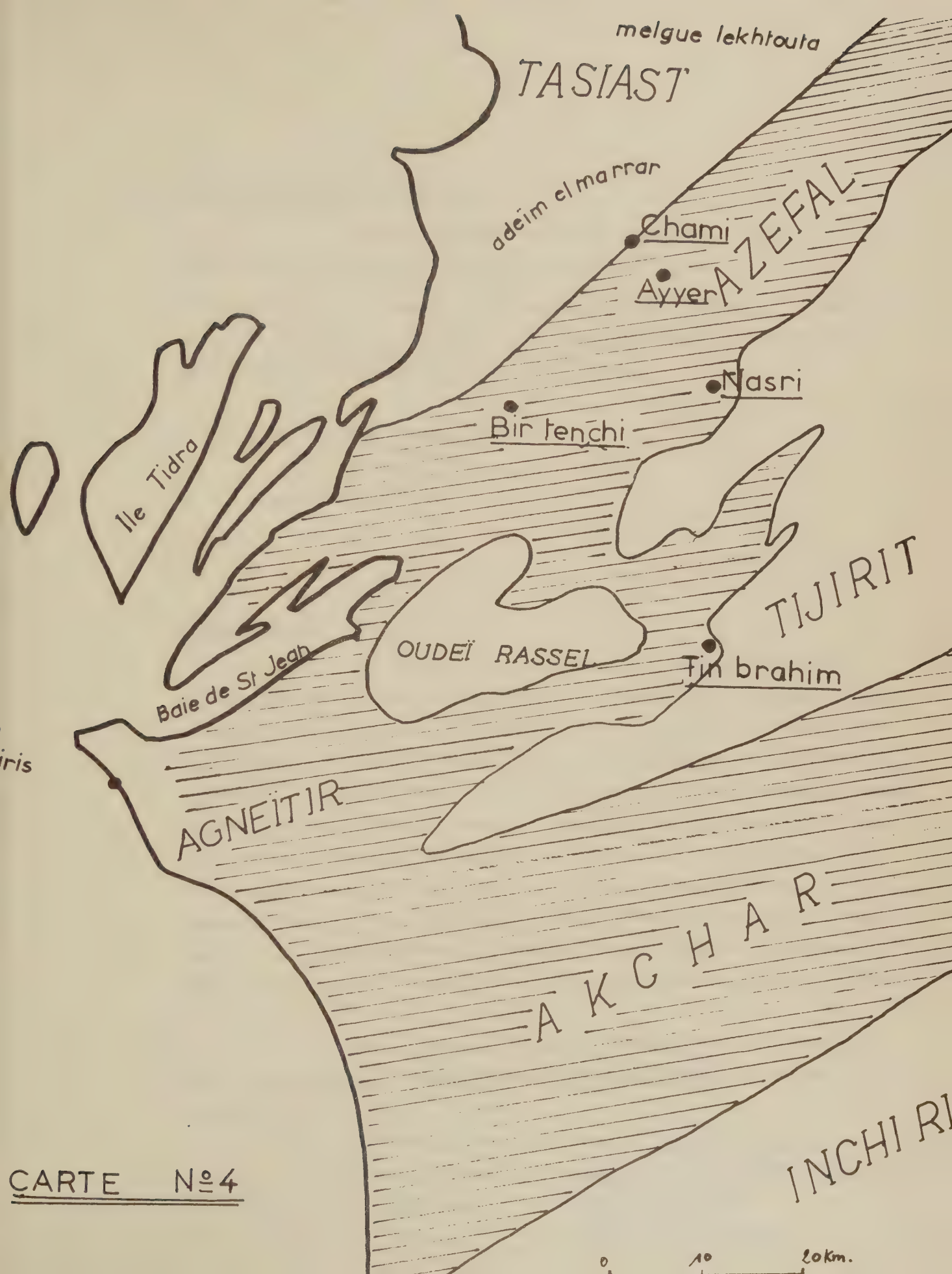
Au fur et à mesure des tournées effectuées sur le terrain, nous différencions plusieurs aspects de sol et de végétation qui permettent de situer le siège et les limites des populations des deux espèces de Gerbillinés, Psammomys et Gerbilles.

a) Aspect biogéographique général.

Cette zone située entièrement au Nord du 19° parallèle Nord, se trouve dans la zone saharienne ; il existe cependant une bande côtière d'environ 50 km. qui tempère la sécheresse saharienne par l'influence maritime, créant ce que Théodore MONOD (12) appelle le " climat subcanarien ", rafraîchissement par l'alizé maritime boréal. La partie Est de cette zone subit le climat saharien vrai avec pluies inférieures à 100 mm, courbe des températures régulièrement en cloche à maximum estival unique ; amplitude annuelle considérable, alizé continental du Nord Est dominant.

Le relief de cette région est formé par deux importantes dunes orientées Nord Est - Sud Ouest, l'AZEFALE et l'AKCHAR ; entre les deux, une " vallée " formant le TIJIRIT. Au Nord de l'AZEFALE et jusqu'à la frontière du RIO de ORO, s'étend une vaste étendue plane, le TASIAST, au Sud de l'AKCHAR, une plaine l'INCHIRI.

La bande côtière dont nous parlions au point de vue climatique est une réalité géographique, et, est représentée par l'" AFTOUT ", dépression paralittorale inondable, et de ce fait, salée.



melgue lekhtouta

TASIAST

adeim el marrar

Chami

Ayyer

Nasri

Bir tenchi

Ile Tidra

Baie de St Jeh

OUDEÏ RASSEL

TIJIRIT

Tin brahim

AGNEÏTIR

AKCHAR

INCHI RI

iris

CARTE N°4

0 10 20km.

b) Observation sur le terrain.

L'observation des zones parcourues dans ce foyer nous permet d'en différencier trois types.

- celle que nous appellerons zone de OUDEI RASSEL (" oudeï " = oued, " Rassel " ou " Khassal " = une des chenopodiacées intervenant dans l'alimentation du Psammomys).
- la zone de NASRI - BIR TENCHI.
- la zone de CHAMI.

OUDEI RASSEL

Sa limite Ouest se trouve à une vingtaine de kilomètres de la mer, se poursuit par le TIJIRIT dont elle est séparée par une zone dunaire unissant l'AKCHAR à l'AZEFAI. Elle fait partie de la zone nommée AFTOUT et se présente en fait comme une cuvette de sol sablo-argileux salé (en langue hassane de semblables zones se nomment " Sebkha "), inondable lors des pluies, au milieu de la formation dunaire de l'AGNEITIR. Dans cet endroit poussent essentiellement des chénopodiacées et quelques buissons de Tamarix. Le sol présente des buttes fixées par ces plantes dans lesquelles les populations de Psammomys ont installé leurs terriers, très nombreux mais rarement actifs.

Les chénopodiacées qui constituent l'alimentation pratiquement exclusive du Psammomys obesus, sont les suivants :

- "Rassel" ou "Khassal" = Salsola foetida
- "Tarroukma" = Sueda mollis ou Sueda fruticosa
- "Dam'ran" = Traganum nudatum
- "Harjem" = Arthrocnemum glaucum

Ce qui frappe d'emblée à OUDEI RASSEL, c'est la pauvreté du peuplement réel par rapport à l'importance considérable du nombre des terriers de Psammomys.

Zone des puits de NASRI et BIR TENCHI.

Située dans l'AZEFAI, la végétation y est uniquement de type " steppe arbustive " avec :

- sol sableux très meuble
- végétation : essentiellement graminées :

"MORKBA" = Panicum turgidum

"S'BOT" = Aristida pungens

et quelques épineux type Acacia.

- au pied des touffes de ces graminées et surtout de Panicum, qui sont les plus nombreuses, se trouvent les terriers de Gerbilles innombrables par endroit, en particulier autour du puits de NASRI où la végétation de graminées était verte et dense pendant notre séjour de juin 70 à juillet 71.

Zone de CHAMI.

Zone de transition entre le paysage dunaire de l'AZEFAI (pour nous essentiellement " champs " de graminées où vivent les gerbilles) auquel fait suite vers le Nord la plaine de TASIAST, alternance de " Rag " (étendue plane, caillouteuse, nue) présentant des rares terriers, et de " Sebkhah " sable et argile où poussent les chénopodiacées et où vivent les Psammomys.

La limite Nord de nos investigations se situe au milieu de MELGUE LEKH TOU TA (une vingtaine de kilomètres au Nord de CHAMI).

2 - CAPTURE DES RONGEURS SAUVAGES.

a) Détermination des différentes espèces.

Les différentes espèces capturées ont été déterminées par le Dr F. PETTER (13,14) du Museum d'Histoire Naturelle de Paris.

Parmi les Gerbillinés en cause, ont été identifiés jusqu'à présent :

- Genre Gerbillus : - Gerbillus gerbillus
- Gerbillus pyramidum
- Gerbillus nanus
-
- Genre Psammomys : - Psammomys obesus

b) Etude du biotope de ces rongeurs.

L'étude a porté sur le milieu extérieur, observation du terrain, nature de la végétation, lieu de construction des terriers, aspect externe des terriers, observation des traces merveilleusement lisibles sur le sable nous renseignant sur les possibilités de déplacement des animaux.

Le creusement des terriers nous a permis d'en étudier la profondeur, l'architecture, la présence ou non de réserves, la nature des aliments nécessaires à la vie de ces animaux, de récolter les ectoparasites éventuels.

Les Gerbilles

Signalons que deux espèces occupent apparemment les mêmes lieux, voire les mêmes terriers, Gerbillus gerbillus et Gerbillus pyramidum. La troisième, Gerbillus nanus, présente la particularité de pouvoir se nourrir de chénopodiacées et donc de pouvoir vivre sur les mêmes lieux que le Psammomys.

Biotope des Gerbilles

Toutes les Gerbilles capturées l'ont été en zone de graminées sur sol dunaire type région de NASRI.

Les traces, très lisibles au lever du soleil, sur le sable très meuble, montrent l'extraordinaire activité de ce petit rongeur. Elles rejoignent toutes les touffes de graminées et, dans les parties de terrain plus dépouillées, nous avons pu suivre des traces sur une centaine de mètres.

- Aspect extérieur du biotope : il s'agit d'une touffe de graminées, le plus souvent "morkba" : Panicum tu^gidum, au pied de laquelle sont creusés des orifices d'un diamètre sensiblement égal à 5 cm, la plupart du temps bouchés par le vent (ou l'habitant lui-même). Les gerbilles ont une activité nocturne (les piégeages de jour n'ont jamais rien capturé) et sont donc pratiquement impossibles à observer en activité dans leur milieu naturel ; néanmoins, l'examen des traces permet de supposer qu'elles effectuent d'importants déplacements, ^(*)elles ne dédaignent pas de venir sous les tentes même piller les réserves de mil ou de riz des pasteurs nomades.

(*) La lecture d'un travail récent effectué à Beni Abbès par C. MERNOD (11) montre que Gerbillus gerbillus, par exemple, peut effectuer en une seule nuit un déplacement de 1 000m.

- Aspect du terrier : le creusement des terriers de gerbille nous permet difficilement de nous faire une idée exacte de leur architecture, tellement le sol dans lequel ils sont construits est meuble et s'effondre au moindre geste.

Les galeries sont peu profondes, (par exemple à NASRI, la galerie la plus profonde se trouve à 30 cm de la surface) n'atteignant pas la couche humide du sol. Une seule fois des réserves importantes ont été découvertes de graines de Panicum turgidum, La plupart du temps jonchant le sol des premiers centimètres des galeries superficielles.

Nous avons été frappés à NASRI par l'extrême complexité des terriers dans un endroit particulièrement " vert " les touffes de graminées étaient reliées les unes aux autres par un réseau de galeries, à tel point que le pied posé sur le sol s'enfonçait immédiatement jusqu'à mi-mollet.

Le piégeage confirmait d'ailleurs l'extrême densité de population à cet endroit, très probablement liée à la richesse de la végétation.

Nous n'avons jamais non plus trouvé d'ectoparasite dans les terriers sauf les banales tiques du genre Hyalomma dans les premiers centimètres des galeries superficielles, mais ces tiques se trouvent partout là où viennent les troupeaux. Là où elles sont présentes, il est relativement aisé de capturer les gerbilles ; les pièges sont posés au crépuscule. Au début, nous les posions en face d'un orifice de terrier, mais les résultats sont meilleurs en employant le piégeage en ligne, sans s'occuper des terriers ; ceci permet de plus une estimation plus objective de la répartition de ces rongeurs.

Le piège employé le plus communément est le CHAUVANCY appâté à la pâte d'arachide.

L'indice de capture (nombre d'animaux capturés rapporté au nombre de pièges posés) fut pendant notre année de piégeage de l'ordre de 10%. Ceci, évidemment, ne présente pas un intérêt majeur pour une si courte période, mais il est très utile d'opérer dans des conditions standard. si l'on veut pouvoir déceler une pullulation dans un endroit bien déterminé comme ce foyer.

Biotope du Psammomys

Le biotope du Psammomys a été étudié par le Dr F. PETTER déjà cité (13,14), à BENI ABBES, la lecture de ses travaux nous a grandement aidé .

Dans la zone de OUDEÏ RASSEL existe une vaste étendue présentant des buttes de sol sablo-argileux salé, fixées par une plante, soit buisson de Tamarix, soit touffes de Chénopodiacées. Ces buttes sont criblées d'orifices de terriers caractéristiques, orifice arrondi de la taille du poing, toujours ouvert, car percé dans un sol compact.

Ces terriers présentent deux ou trois étages de galeries rejoignant une ou deux " chambres " principales. Les galeries les plus profondes descendent facilement à plus de 50 cm. de la surface et atteignent la couche humide.

Dans la chambre se trouve une litière faite de branches de Chenopodiacées en putréfaction ou desséchées dans le cas le plus fréquent des terriers inoccupés.

Dans les zones Nord et Nord Ouest de CHAMI (MELGUE LEKHTOUTA - ADEIM EL MARRAR), les peuplements de Psammomys diffèrent, d'une part par la présence du rongeur dans de nombreux terriers, d'autre part par la nature du sol dans lequel est construit le terrier.

Les buttes ont sensiblement le même aspect, fixées par les touffes de chenopodiacées (le Tamarix est absent, c'est un arbuste de l'AFTOUT), mais le sol est meuble, les galeries s'effondrent très facilement et le piégeage est pratiquement impossible, car le rongeur contourne le piège qui est encastré dans un orifice, en creusant une nouvelle issue.

L'architecture du terrier est par ailleurs semblable, des galeries atteignent la couche humide, présence d'un " nid ".

Le Psammomys a une activité diurne, il est possible de l'apercevoir, sortant de son terrier pour aller chercher une branche de chenopodiacée. Il semble d'après l'observation de ses traces, que ses déplacements soient de courte distance, lorsque les terriers sont isolés, ce qui n'est pas rare, seuls les buissons les plus proches (distance inférieure à 2m.) présentent des branches coupées.

On le trouve à tout coup dans un terrier actif correctement creusé (en l'abordant par une galerie, toute autre issue étant bouchée). Ainsi, il est d'ailleurs commode de le capturer ; le plus pénible étant de creuser un terrier en terrain compact et dur. C'est actuellement la technique adoptée par l'équipe du Dr BARANTON au Laboratoire des Pasteurelloses et les résultats obtenus sont de loin supérieurs à ceux du piégeage.

Que retirer de ces quelques données sur les biotopes du
Psammomys et des Gerbilles ?

Les Gerbilles se présentent comme des rongeurs "nomadisants", selon une expression empruntée à F. PETTER, c'est à dire pouvant effectuer de grands déplacements, se fixant là où les conditions sont favorables (terrain à graminées, sable meuble), ne dédaignant pas de venir envahir les campements pour s'attaquer aux réserves de graines.

Leur répartition dans cette région se fait sur une vaste zone, partout où poussent des graminées dans de bonnes conditions d'humidité (pratiquement tout l'AZEFAI).

A cause de ce caractère nomadisant, leurs terriers sont d'une architecture simple bien que les galeries aient souvent un aspect enchevêtré du à la surpopulation.

Ces terriers sont peu profonds et n'atteignent pas la couche humide qui se trouve souvent à une importante distance de la surface (par creusement, nous avons trouvé jusqu'à 70 cm d'épaisseur de sable sec). Seraient-elles moins sensibles que le Psammomys à la sécheresse ?

Le Psammomys, au contraire, semble plus apte à se fixer pour longtemps dans un endroit. Son terrier présente une architecture standard malgré des sols différents, mais la plupart du temps plus durs (terriers construits dans des zones humides, sol sablo-argileux salé des SEBKHA).

Le Psammomys ne se déplace qu'à de courtes distances (x) (du moins selon nos constatations) pour se nourrir.

Les populations de Psammomys se présentent sous la forme d'îlots bien limités, groupés. Les terriers sont réoccupés probablement par des générations successives (nous avons observé la repopulation de terriers "piégés" et détruits par creusement à quelques mois d'intervalle).

Nous avons noté la présence dans les "nids" d'une tique : Ornithodoros erraticus signant la perennité des terriers (nous y reviendrons lors du bilan des ectoparasites récoltés).

 Quelq sont les contacts existant ou susceptibles d'exister
 entre les populations de Gerbilles et de Psammomys ?

Les zones où se côtoient Psammomys et Gerbilles sont nombreuses, il s'agit des limites entre elles des trois zones décrites plus haut.

Un flot de terriers de Psammomys n'est pas rare (par exemple au Nord Ouest de CHAMI) au sein d'une étendue de graminées criblée de terriers de Gerbilles.

(x) F. PETTER (in verbis) qui a directement observé les déplacements des Psammomys dans la région de BENI ABBES, situe la distance parcourue habituellement par un Psammomys à 4 mètres approximativement de son terrier.

Le cas de Gerbillus nanus

Cette petite Gerbille présente la particularité d'avoir le même biotope que le Psammomys, mais elle se trouve également dans le biotope classique à graminées. Elle construit habituellement son terrier dans des sols sablo-argileux salés où poussent des chenopodiacées dont elle peut se nourrir ; les orifices sont parfois visibles, minuscules, évoquant plutôt un terrier d'insecte. Les populations de Gerbillus nanus sont très peu denses et leur capture fut pour nous épisodique et accidentelle. Néanmoins, un phénomène important est constitué par la possibilité pour Gerbillus nanus d'occuper les terriers du Psammomys.

Les rongeurs "témoins" de Nouakchott.

Les animaux de NASRI-CHAMI, ramenés au laboratoire, une fois déterminés, étiquetés et mis en cages, le problème pour nous restait de les garder vivants et, si possible, de les élever afin d'obtenir des colonies de chaque genre et pouvoir, en un second temps, tester leur sensibilité vis à vis de la souche de Peste de Mauritanie.

Nous devions pour cela, obtenir un lot de rongeurs identiques à ceux du foyer, mais provenant d'une région en principe indemne de toute infection comme, par exemple, la région de Nouakchott.

Aspect biogéographique.

La région de Nouakchott est située à la limite de la zone sahelienne, mais la proximité de la mer y fait régner

un climat de type "subcanarien".

Le terrain.

De NOUAKCHOTT à l'océan, c'est l'AFTOUT : dépôt d'alluvions, par endroit exclusivité de coquillages, "SEBKHA" où poussent Tamarix et Chenopodiacées. Ilôts de terriers de Psammomys obesus, domaine également de l'écureuil fouisseur ("rat palmiste") Xerus erythropus. A l'Est de NOUAKCHOTT, les dernières dunes du TRARZA, dunes sahéliennes, "boisées", où poussent l'Euphorbia balsamifera et parfois des graminées, Panicum turgidum et Aristida pungens (pendant notre séjour, quelques touffes très sèches survivaient malgré la pauvreté des pluies l'année précédente). C'est dans cette partie que nous avons piégé les Gerbilles, mais le peuplement était pratiquement nul.

Les Gerbilles : Leur piégeage à NOUAKCHOTT et même plus au Nord en direction d'AKJOUJT, autour des puits de BENNICHAË et BOU RJEIMAT, fut donc un échec. Le peuplement était tout simplement à son effectif le plus bas étant donnée la sécheresse. Les terriers existaient pourtant et les nomades des campements voisins signalaient la présence théorique des rongeurs. Tout au plus capturions nous quelques specimens permettant d'identifier Gerbillus pyramidum et Gerbillus gerbillus comme à NASRI.

Le piégeage des Psammomys dans l'AFTOUT, donna par contre de bons résultats, nul besoin de creuser les terriers (soi extrêmement dur, amalgame de sable et de coquillages) pour en capturer l'hôte; le piège à bascule ajusté sur un orifice et toute autre issue bouchée, permit, à la fin de la saison

humide (octobre-novembre 1970) des indices de capture atteignant 40% (phase de pullulation ?).

Quelques mois plus tard, (mars - avril 1971) les captures se raréfiaient et l'approvisionnement en Psammomys devenait problématique.

c) Acclimatation

Gerbilles Leur conservation au laboratoire ne pose aucun problème ; 90% des Gerbilles rapportées vivantes survivent plusieurs mois, les pertes surviennent pendant la capture et le transport (séjour dans les pièges métalliques surchauffés, traumatismes dus à l'état de la piste).

Leur régime alimentaire est simple et très sec, à base de graines et de pain sec.

Il s'agit d'un animal s'adaptant relativement bien à de brusques changements dans ses conditions de vie.

Psammomys Il est beaucoup plus difficile à "domestiquer". Parmi les animaux rapportés vivants au laboratoire (le plus grand nombre capturé à Nouakchott), les pertes surviennent pendant les dix premiers jours de captivité. Elles semblent liées au brusque changement de régime alimentaire. En effet, on est contraint de les sevrer brusquement de leurs chenopodiacées favorites, car celles-ci même fraîchement cueillies, s'altèrent rapidement et deviennent toxiques pour l'animal, sauf Traganum nudatum, mais c'est malheureusement la chenopodiacée la plus rare.

(Mr F. PETTER (14) avait déjà signalé cette difficulté au sujet des Psammomys de BENI ABBES).

Après maints tâtonnements, nous avons établi un régime alimentaire composé de légumes dont la caractéristique essentielle est qu'ils sont riches en sel (au besoin adjonction de sel à l'alimentation du rongeur). Les chénopodiacées dont il se nourrit poussent en effet sur sol salé et sont très riches en cet élément.

Un autre danger est celui d'un régime trop riche en hydrates de carbone, le Psammomys étant, prédisposé au diabète sucré.

Avec d'énormes pertes, nous avons tout de même pu obtenir la survie d'une dizaine d'entre eux pendant près de six mois.

d) Surveillance des épizooties

Notre équipe opérant des tournées par raids de quelques jours et dans des endroits bien déterminés (OUDEI RASSEL - NASRI - AYYER - CHAMI), dans un esprit d'étude systématique, ne fut témoin d'aucune épizootie. Il est très possible qu'un tel évènement apparaisse dans une zone bien limitée et passe inaperçu (peut-être même à l'intérieur de certains terriers). Nous avons néanmoins effectué une tournée d'information sous toutes les tentes trouvées dans la région au mois d'avril ; les nomades qui ont parfaitement saisi l'intérêt d'une telle surveillance ne manqueraient pas de nous alerter.

Notre travail de recherche du lieu de maintien de l'infection s'est limité à la dissection systématique de tout cadavre de rongeur et à la mise en culture des prélèvements d'organes hématopoïétiques. Les cultures qui ont souvent permis d'isoler des souches microbiennes variées, n'ont cependant jamais permis d'isoler Yersinia pestis.

X

X

X

3 - ECTOPARASITES

Les rongeurs capturés sont immédiatement "soufflés" et leurs puces ainsi récoltées mises en élevage selon les techniques décrites par M. BALTAZARD et M. EFTEKHARI (2). Les puces déterminées par le Docteur TAUFFLIEB (O.R.S.T.O.M. Dakar) se sont avérées de façon constante, spécifiques, l'une pour les Gerbilles, l'autre pour les Psammomys (et ceci sur des milliers de spécimen récoltés et observés); à savoir :
 sur toutes les Gerbilles : Synosternus cleopatrae
 sur tous les Psammomys : Xenopsylla ramesis.

Reste à trouver quelle est la puce de Gerbillus nanus qui vit sur le même territoire que le Psammomys et même, cohabite son terrier parfois. S'agit-il de Xenopsylla ramesis comme nous l'avons observé dans un seul cas (ce qui, évidemment, est sans valeur), ou bien, les deux espèces peuvent-elles piquer la petite gerbille (il y a là une intéressante possibilité de renseignement sur la transmission d'un genre de rongeur à un autre).

Elevage des puces

La multiplication des techniques, l'affinement des méthodes n'ont abouti jusqu'à présent à aucun résultat

valable. Des facteurs certainement d'ordre "microclimatique" nous échappent qui font que la survie et la multiplication des puces en élevage au laboratoire s'est avérée impossible à Nouakchott; la sécheresse en particulier est un des facteurs les plus difficiles à compenser.

Cette question de l'élevage des puces est un point très important car il faut pouvoir étudier, dans des conditions standard à suffisamment grande échelle, leur pouvoir hématophage sur l'homme et les animaux afin de démontrer la transmissibilité possible de la peste en cas d'épizootie par les puces de rongeurs sauvages, ainsi que leur rôle éventuel dans l'épidémisation inter-humaine ; ceci, car jusqu'à présent, l'absence de Pulex irritans dans les campements et même, l'ignorance de l'existence de puces sous les tentes se sont constamment vérifiées pendant notre séjour; alors que les épisodes de 1963 à BIR IGUENI et de 1967 à NASRI - BIR TENCHI furent précédés de l'apparition des puces sous les tentes.

Peu avant notre départ de Mauritanie, nous avons la surprise de découvrir avec le Dr BARANTON, l'existence dans les campements et les villages IMRAGEN de la côte ainsi qu'à NOUAKCHOTT même, de puces piquant l'homme très facilement : Synosternus pallidus (détermination Dr J.M. KLEIN, O.R.S.T.O.M. Dakar) dont les hôtes probables en Mauritanie sont le hérisson et le lièvre.

Autres ectoparasites

Tiques du genre Hyalomma

Les tiques de ce genre se rencontrent absolument partout à la surface du sol, là où viennent paître

les animaux domestiques qui sont leurs hôtes habituels. Elles se gorgent également facilement sur les rongeurs que nous avons capturés.

Leur intérêt est tout à fait mineur dans la transmission de la peste, et semble tout à fait exclu dans le foyer mauritanien.

A noter simplement, que des travaux soviétiques (BORZENKOV et DONSKOV cités par POLLITZER (16)) ont montré que des tiques pouvaient conserver aux 3 stades (larve, nymphe, adulte) le bacille pesteux vivant pendant une dizaine de jours maximum, et, ainsi, pouvaient transmettre la maladie de rongeur infecté à rongeur sain par piqure. Ils ont aussi noté la présence de Y. pestis virulent dans les déjections de spécimens infectés. (Nous reviendrons dans notre conclusion sur la valeur de cette tique en tant que vecteur possible).

Les ornithodores

L'un à la surface du sol, jamais dans les terriers : Ornithodorus savignii, très ubiquiste, ne présente pas d'intérêt à nos yeux. L'autre, se trouve dans la litière de certains terriers de Psammomys; Ornithodorus erraticus. Son rôle en tant que vecteur possible, n'est pas ce qui nous intéresse, mais, plutôt le fait qu'il ait été découvert à l'intérieur des terriers de Psammomys dès la toute première mission du Professeur BALTAZARD. En effet, l'exis-

tence de cet ornithodore dans les terriers affirme le caractère durable de ceux-ci, ainsi que leur population ou leur repopulation régulière par le Psammomys. O.erraticus ne quitte en effet jamais le terrier et pour se gorger, il a donc besoin que le terrier où il vit, soit constamment habité ou réhabité (Psammomys obesus ou même Gerbillus nanus). Il peut rester à jeun près d'un an ; il est donc indispensable qu'au moins une fois par an, un rongeur séjourne dans le terrier.

*

*

*

4 - LES NOMADES DE LA REGION DE NASRI CHAMI

Les nomades constamment rencontrés lors des tournées, appartiennent essentiellement aux tribus et fractions : L'GRA, OULAD BOUSEBA, OULAD LIM, AHEL BARIKALLAH, BOU OBOINI ; ce sont tous des pasteurs, et leurs déplacements et lieux de campement, sont donc conditionnés par le besoin de trouver en permanence des zones de pâturages.

Parmi les plantes broutées par les animaux d'élevage, certaines sont les mêmes que celles qui interviennent dans la nourriture des rongeurs sauvages : d'autre part, ces plantes sont d'autant plus nombreuses et plus vertes, donc consommables, que l'on se trouve à proximité des puits et que l'année a été pluvieuse. Ces mêmes conditions favorisent la pullulation des rongeurs sauvages.

*

*

*

DISCUSSION

La brieveté de notre séjour en Mauritanie ne nous permet évidemment pas de conclure de façon définitive ; toute étude écologique de ce type demandant à être poursuivie pendant plusieurs années.

Le Dr G. BARANTON assure actuellement au laboratoire des Pasteurelloses de NOUAKCHOTT la poursuite de ces recherches.

Dès la toute première mission de reconnaissance sur le terrain de l'équipe du Professeur BALTAZARD au mois de janvier 1968 (3) l'attention des chercheurs était retenue par la présence de nombreux terriers de Gerbillinés : Psammomys obesus, Gerbillus gerbillus, Gerbillus pyramidum et Gerbillus nanus.

Les puces recueillies sur ces rongeurs étaient déterminées par le Dr TAUFFLIER : il s'agissait de Xenopsylla ramesis et Synosternus cleopatrae.

Notre contribution à l'enquête épidémiologique avait pour but d'étudier les possibilités de diffusion (et éventuellement de conservation) de la peste au sein des populations de rongeurs désertiques.

Pour ce faire nous avons ébauché l'étude de leur écologie en comparant nos observations avec les travaux de F. PETTER (13,14):

Psammomys obesus, par son comportement "sédentaire" et le caractère fixe et durable de ses terriers, nous est apparu comme un réservoir possible de l'infection d'une poussée à l'autre.

Gerbillus gerbillus et Gerbillus pyramidum, plus mobiles, aux peuplements plus étendus, moins aptes à se fixer dans un endroit déterminé, nous sont apparus comme des propageurs possibles de l'infection d'un lieu à un autre.

Nous nous sommes posé la question de la possible existence d'autres réservoirs du Bacille de Yersin que les Gerbillo-linés : nos observations sur le terrain nous ont permis de découvrir, par exemple, la présence de Gerboises (Jaculus jaculus) porteuses de puces Synosternus cleopatrae (détermination du Dr J.M. KLEIN, O.R.S.T.O.M., Dakar), animal très difficile à capturer, qui n'a jamais pénétré dans nos pièges ; son terrier est pour nous impossible à différencier extérieurement d'un terrier de Gerbille. Les seuls spécimens que nous ayons pu examiner ont été capturés à la main et à la course par nos compagnons de tournées. La difficile capture de cet animal (nocturne comme les Gerbilles), la méconnaissance de ses terriers, font que nous ne pouvons pas en évaluer la densité ni la répartition. Elles présentent pourtant un intérêt considérable (en supposant que leur densité permette de les impliquer dans le processus épidémique) en tant que "transporteur" possible de la peste, car leurs possibilités de déplacement, et donc de propagation de la maladie, sont énormes et dépassent de loin celles des Gerbilles.

Cet exemple montre, à notre avis, le danger qui existe dans une telle enquête épidémiologique de n'étudier que ce qui retient facilement l'attention, pour la simple raison que nos moyens d'investigation se limitent à quelques techniques de capture.

Les écureuils fouisseurs (Xerus erythropus) nous ont paru également dignes d'intérêt ; comme pour la Gerboise nous ignorions la technique commode permettant de les capturer, un seul specimen provenant de NOUAKCHOTT fut conservé vivant au laboratoire, aucun ectoparasite ne fut recueilli sur lui. Cet animal est d'activité diurne et de ce fait tout de même plus facile à capturer que la Gerboise ; d'autre part ses terriers sont caractéristiques et faciles à repérer. Sa capture perdait un peu de son intérêt pour nous lorsque, le cherchant dans la région de NASRI - CHAMI et interrogeant les nomades au sujet de sa présence, il en semblait totalement absent, il se trouvait donc en marge du foyer de peste.

Nous nous bornerons à ce simple exposé de nos observations car rien n'est encore démontré.

En effet, pendant notre séjour au cours duquel aucun cas de peste n'a été recensé, nous n'avons trouvé aucun signe d'épizootie aussi bien chez les rongeurs désertiques que chez les autres animaux (animaux d'élevage tels que les dromadaires, bovins, moutons, chèvres, ânes ; ou animaux sauvages tels que les gazelles, chacals, hyènes, lièvres etc... Espèces clairement en dehors du cycle de la peste, mais dont certaines observations (19) ont montré en Afrique du Nord la possibilité de contamination).

Nos projets d'inoculation de la peste aux Gerbillinés provenant du foyer de NASRI - CHAMI et des zones où la peste ne s'est jamais manifestée comme à NOUAKCHOTT par exemple, afin de tester la sensibilité de ces animaux vis à vis de la souche de peste de Mauritanie, n'ont pu être réalisés faute d'animaux acclimatés en quantité suffisante.

L'étude du pouvoir hématophage des puces de ces rongeurs sur l'homme et les animaux est également restée à l'état de projet car l'élevage des puces n'a pas encore pu être réalisé dans des conditions satisfaisantes.

Quelles que soient les modalités de la transmission (et de la conservation) de la peste dans le foyer de Mauritanie, l'on doit se poser la question de l'origine du ou des foyers de peste en Mauritanie.

Le caractère glycérol-négatif de la souche de Y. pestis, isolée en 1967 à partir d'un bubon de dromadaire par l'équipe GOUDINEAU - KONE, SAPOR, rattache cette souche à la variété océanique, donc à la troisième et dernière pandémie partie de Hong Kong en 1894. Ce caractère glycérol-négatif exclut tout lien possible des foyers mauritaniens avec le foyer centre-africain dont les souches sont glycérol-positif.

M. SANKALE (19) situe les premières manifestations de la peste en Afrique occidentale, en 1899 à ACCRA en Gold Coast (actuel Ghana) et en attribue l'importation aux commerçants hindous, venant de Bombay, qui débarquent leurs marchandises dans le port. De là cette première manifestation se serait étendue à la Côte d'Ivoire. La deuxième importation portuaire encore (19), aurait eu lieu en 1908 toujours à ACCRA.

En 1914 la peste se manifeste dans le port de Dakar (19) et dès lors des cas y sont régulièrement signalés jusqu'en 1938.

En 1924 écrit M. LEGER (9) une dizaine de cas de peste sont recensés à PORT ETIENNE (aucune référence bibliographique n'accompagne cette affirmation).

L'énoncé de ces différentes manifestations portuaires de la peste sur la Côte d'Afrique de l'Ouest amène quelques réflexions :

Une dizaine de cas auraient eu lieu en 1924 à PORT ETIENNE (x) : est-il possible qu'à cette occasion d'une importation maritime de la peste, celle-ci se soit installée et ait été entretenue jusqu'à des poussées plus récentes en 1953 - 1963 - 1967, au niveau des populations de rongeurs sauvages de l'arrière pays (TASIAST - AZEFAL - TIJIRIT qui font partie de la région de la Baie du Lévrier) ? Les importants intervalles de silence interépidémique s'expliquent parfaitement par la densité extrêmement basse du détecteur humain dans le Nord Ouest de la Mauritanie. Cette absence de l'homme sur les lieux de l'infection est un fait capital car sans lui la maladie pouvait parfaitement être présente chez les rongeurs sauvages sans que nul ne s'en aperçoive.

(x) Port Etienne est le seul endroit sur la côte de Mauritanie où les bateaux puissent accoster.

Une autre question qui se pose est celle de la diffusion de l'infection à partir du Sénégal où elle s'est manifestée sans interruption de 1914 à 1938 :

De Dakar la peste a diffusé à Saint Louis donc vers la frontière de la Mauritanie. Le Sud de la Mauritanie est la région de la plus forte densité de population. Du fleuve Sénégal à Nouakchott les voies de communication sont faciles et nombreuses. Il est impossible que la peste ait été importée par ces voies sans que cela se soit su. Cette fois-ci le détecteur humain est présent et la maladie n'aurait pas manqué de se révéler.

SACQUEPEE et GARCIN (18) ont décrit en 1913 la peste des OULED FREDJ dans le Sud marocain ; il s'agissait d'une épidémie de peste d'origine non murine (des milliers de "rats" furent autopsiés : ils ne présentaient aucun signe de l'infection et les examens bactériologiques furent négatifs), cette épidémie sévissait chez l'homme et le bétail (dromadaires et moutons) la preuve bactériologique fut faite par isolement du Bacille de Yersin.

SACQUEPEE et GARCIN incriminent les DRAOURAT, habitants du DRA (Nord de la Mauritanie) dans l'importation de la peste : "L'endémie de DOUKKALAS n'est probablement pas autochtone. Il nous paraît établi qu'elle est régulièrement importée par les DRAOURAT. Ces DRAOURAT habitent au Sud Ouest du Maroc, vers les confins de la Mauritanie".

Cette réflexion pose le problème de la diffusion de la peste par l'intermédiaire des caravanes qui circulent entre le Sud du Maroc, le RIO de ORO, et la Mauritanie :

Les nomades de BIR IGUENI ont eu le même réflexe que SACQUEPEE et GARCIN en accusant une femme venant du RIO de ORO d'être à l'origine de l'épidémie de 1963 (20). Or les mêmes rapports du Dr FERRUS (6) et de Mr SENE (20) au sujet de cet épisode, nous précisent que les cas humains se sont limités aux seuls campements de BIR IGUENI. Les régions avoisinantes ne présentaient aucun cas suspect. Le puits de BIR IGUENI se trouve à environ 200 km en ligne droite de la frontière du RIO de ORO ; il est surprenant que les habitants des nombreux campements situés entre la frontière du RIO de ORO et BIR IGUENI, puits permanents constituant des étapes obligatoires pour les nomades venant du Nord, n'aient pas été contaminés, si les nomades empruntant cette voie étaient infectés. N'est-il pas plutôt pensable que l'épidémie s'est déclarée sur place à partir d'une enzootie sévissant chez les rongeurs sauvages ?

Un autre mode d'introduction de la peste en Mauritanie est représenté par le bétail malade et en particulier le dromadaire :

C'est à partir d'un bubon de dromadaire que la souche de Y. pestis fut isolée en 1967 (bien que de nombreux prélèvements aient été pratiqués sur hommes malades, mais ceux-ci avaient été traités lors du passage précédent du Dr COULLET).

La peste chez les camelidés telle que l'ont décrite les auteurs soviétiques et en particulier V.N. LOBAKOV (10) peut revêtir les formes pulmonaire et bubonique, toutes deux transmissibles à l'homme. La forme pulmonaire par contamination directe des voies aériennes, la forme bubonique par les ectoparasites hématophages du chameau.

Il est donc théoriquement possible qu'un dromadaire transmette sa peste à l'homme par piqure de tique. Cependant l'auteur précise lui même que ce mode de contamination ne saurait être un mode habituel.

Est-il possible que le dromadaire malade transmette la peste aux rongeurs?

BORZENKOV et DONSKOV cités par POLLITZER(16) ont montré expérimentalement que la tique du bétail Hyalomma volgenae pouvait transmettre la peste de rongeur infecté à rongeur sain. Cette tique est d'autrepart capable de conserver ,à ses trois stades(larve,nympe,adulte),le Bacille de Yersin virulent pendant une dizaine de jours.Il reste cependant à démontrer que ce mode de transmission est habituel dans les conditions de la nature.

Nombreux sont en fait les moyens par lesquels une caravane de nomades pourrait apporter avec elle la peste: Le transport des puces dans les vêtements et les bagages a souvent été invoqué,le transport des rongeurs eux mêmes a été incriminé,mais les très nombreux contrôles effectués,en particulier en Inde,ont montré le caractère exceptionnel de ce transport.

Ne prétendant pas établir la liste des facteurs d'introduction de la peste en Mauritanie,nous envisagerons,pour terminer,la diffusion de l'infection par les rongeurs:

Du foyer sud marocain au Sénégal de vastes régions désertiques,réalisant de véritables barrières écologiques, interdisent tout transport et toute implantation de la peste: Les rongeurs sont absents de ces zones où la végétation est nulle et nous voyons mal,dans ces conditions,quel pourrait être le support de l'infection.Par contre,il existe tout le long de la côte

atlantique une bande de terrain où les influences maritimes créent un climat plus clément avec une hygrométrie favorable au développement d'une certaine végétation, d'où la présence de populations de rongeurs. Dès lors, l'enzootie peut parfaitement diffuser le long de cette bande littorale et se manifester en tel ou tel point lorsque les conditions favorables sont réunies.

Les données de l'enquête rétrospective nous permettent de décrire ces facteurs favorables à l'éclosion des cas de peste: Parmi les facteurs constamment évoqués nous retenons:

.Une hygrométrie élevée; facteur favorable à l'éclosion de la végétation et à la pullulation des puces.

.L'épidémie est précédée d'une pullulation, puis d'une épizootie chez les rongeurs (suivie de mortalité chez les autres mammifères sauvages et le bétail).

.Pour que cette peste animale soit révélée, il est indispensable que l'homme se trouve sur les lieux de son éclosion. En l'absence de celui-ci, la peste peut sévir intensément, elle passera inaperçue. Ceci explique les longs intervalles de silence entre chaque épisode: L'homme ne se trouvait pas sur les lieux du foyer de peste sauvage.

Il est donc indispensable, pour pouvoir qualifier le ou les foyers mauritaniens du terme de Foyer Naturel (tel que le définit l'O.M.S.) , qu'une surveillance constante permette de faire la preuve de la persistance de l'infection au niveau des populations de rongeurs sauvages.

■

■

■

C O N C L U S I O N

Une poussée de peste survenue en Mauritanie en 1967 entraîna une enquête épidémiologique réalisée par le Laboratoire d'Epidémiologie de l'Institut Pasteur de Paris, dirigée par le Professeur M. BALTAZARD.

Nous avons participé à ce travail du 9 juin 1970 au 28 juillet 1971. Notre travail a consisté en :

- L'étude de la répartition des rongeurs sauvages et de l'écologie de la région de Nasri-Chami.
- La capture de ces rongeurs permettant leur détermination et leur étude.
- L'étude de leurs ectoparasites.

Nous relatons d'abord l'historique des poussées de peste en Mauritanie (avec les 3 épisodes de 1953, 1963, et 1967) et nous donnons la bibliographie complète des rapports et documents sur ces poussées épidémiques.

Notre travail écologique personnel sur le terrain ne permet de dresser qu'un bilan provisoire des populations de rongeurs : Psammomys obesus, Gerbillus gerbillus, Gerbillus pyramidum, Gerbillus nanus. Ces rongeurs sont porteurs de puces : Xenopsylla ramesis, Synosternus cleopatrae.

La souche isolée en 1967 étant du type glycerol négatif, rattache cette peste à la troisième pandémie.

Il est encore impossible de conclure quand à l'origine du ou des foyers de peste en Mauritanie : on peut

exclure une importation récente à partir du foyer Sud marocain ou du Sénégal. Il est plus difficile d'exclure une importation à partir du Rio de Oro. Peut-être s'agit-il d'un foyer naturel de peste tel que le définit l'O.M.S., c'est à dire d'un foyer invétéré résultant de l'implantation durable de la peste, à partir de son débarquement sur la côte occidentale d'Afrique, durant la troisième pandémie ; les conditions écologiques permettent d'envisager une telle hypothèse.

X

X X

BIBLIOGRAPHIE

(1) - BALTAZARD M.

Etude de l'épidémiologie de la peste dans le Kurdistan Iranien.
Bull. Soc. Path. Exot., 1964, 57, 1101-1168

(2) - BALTAZARD M. & EFTEKHARI M.

Technique de récolte, de manipulation et d'élevage des puces
de rongeurs.

Bull. O.M.S., 1957, 16, 436-440

(3) - BALTAZARD M. & MOLLARET H.H.

Rapport de mission et projet de recherches sur la peste en
Mauritanie.

Rapport O.M.S., 1968 (non publié)

(4) - BRES P.

Rapport de mission effectuée à Port Etienne du 18 au 21
octobre 1963.

Rapport au Ministère de la Santé de la République Islamique
de Mauritanie, 1963 (non publié)

(5) - DEMARAIS (Dr)

Rapport du Médecin Commandant DEMARAIS au sujet de l'épidémie
de Port Etienne (du 15 au 18 octobre 1963 inclus).

Rapport au Ministère de la Santé de la République Islamique
de Mauritanie, 1963 (non publié)

(6) - FERRUS (Dr)

Rapport de la tournée faite dans la région de BIR IGUENI
du 14 au 20 octobre 1963 par le Médecin Lieutenant FERRUS
Médecin Chef de la C.M. d'AKJOUJT.

Rapport au Ministère de la Santé de la République Islamique
de Mauritanie, 1963 (non publié).

(7) - GAUTHIER-PILTERS H.

Observations sur l'écologie du Dromadaire en Moyenne-
Mauritanie.

Bull. I.F.A.N., 1969, XXXI, 1, 4

(8) - GOUDINEAU-KONE J.A. & SAPOR C.

Rapport conjoint sur l'épidémie sévissant dans la région
de Nasri, mission du 5 au 12 mai 1967.

Rapport au Ministère de la Santé, du Travail et de la
Fonction Publique, au Ministère de l'Economie rurale et
du Haut Commissariat à l'Industrialisation et aux Mines de
la République Islamique de Mauritanie, 1967 (non publié).

(9) - LEGER M.

La peste à la conquête de l'Afrique.

Revue Coloniale de Médecine et Chirurgie, 1934, 354-364.

(10) - LOBAKOV V.N.

La peste chez les chameaux.

Séminaire interrégional de l'O.M.S. pour la lutte contre
la peste, Moscou, 1967.

(11) - MERMOD C.

Le retour au gîte chez les six gerbillidés sahariens.

Mammalia, 1970, 34, 1-17.

(12) - MONOD T.

Mauritanie : Notices botaniques et itinéraires commentés.
VIIIème Congrès international de Botanique, 1954.

(13) - PETTER F.

Répartition géographique et écologie des rongeurs domestiques (du Sahara occidental à l'Iran oriental).

Mammalia, 1961, 25, numéro spécial, 222 pages.

(14) - PETTER F.

Note préliminaire sur l'éthologie et l'écologie de
Psammomys obesus CRETZSCHMAR.

Mammalia, 1952, 16 (3), 137-147.

(15) - PIEDROLA GIL G.

La peste en la actualidad, sus avances y sus problemas.

Medicina Colonial, 1956, 27, 411.

(16) - POLLITZER R.

La peste.

Monographie de l'O.M.S., 1954.

(17) - PRANGE H.D., SCHMIDT NIELSEN K. & HACKEL D.B.

Care and breeding of the fat sandrat (Psammomys obesus
CRETZSCHMAR).

Laboratory Animale Care, 1968, 18, 2.

(18) - SACQUEPEE & GARCIN

La peste des Ouled Fredj (Maroc), la peste des animaux domestiques. Remarques sur la contagion de la peste et sur la prophylaxie.

Arch. Med. et Pharm. militaires, 1913, 62, 561-579.

(19) - SANKALE M.

La peste au Sénégal (1914-1938).

Thèse de Doctorat en médecine, 1945

(20) - SENE El Hadj Abdou Karim

Compte rendu du Chef de la Mission Sanitaire chargée du dépistage et du traitement de l'épidémie dans l'intérieur du cercle de la Baie du Levrier (au Nord de l'AZEFAL, Région de BIR IGUENI).

Rapport au Ministère de la Santé de la République Islamique de Mauritanie, 1963, (non publié).

Université de Paris VI

Faculté de Médecine Pitié-Salpêtrière

Année 1971

THESE

N°

pour le

DOCTORAT EN MEDECINE
(Diplôme d'Etat)

par

ALONSO Jean-Michel

Né le 20/11/43 à VILLENEUVE sur YONNE

Présentée et soutenue publiquement le

CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA PESTE EN MAURITANIE

Président : Professeur P. BARBIER
